

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   8 月 2 2 日  
Date of Application:

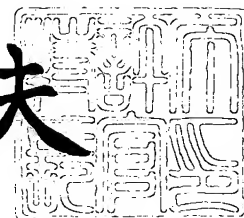
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 4 2 3 1 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 4 2 3 1 0 ]

出      願      人            住 友 大 阪 セ メ ン ト 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月   5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J97004A1

【提出日】 平成14年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02N 13/00  
H01L 21/68  
C04B 35/58

【発明の名称】 サセプタ装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

    【氏名】 稲妻地 浩

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

    【氏名】 小坂井 守

【特許出願人】

    【識別番号】 000183266

    【氏名又は名称】 住友大阪セメント株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704981

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サセプタ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一主面が板状試料を載置する載置面とされたセラミックスからなる基体と、この基体を下方から支持しかつ内部に温度制御用の媒体を循環させる流路が形成された温度制御部とを備え、

前記基体と前記温度制御部とは、接合剤層を介して接合一体化され、

前記接合剤層は、その周縁部に近接して配置された封止部材により封止されていることを特徴とするサセプタ装置。

【請求項 2】 前記基体の内部に電極を配置したことを特徴とする請求項 1 記載のサセプタ装置。

【請求項 3】 前記温度制御部は、少なくともその主要部が導電性物質により構成されるとともに、電極としての機能を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のサセプタ装置。

【請求項 4】 前記温度制御部の周縁部外方に前記封止部材を支持する支持部を配置し、この支持部を固定具により前記温度制御部に固定するとともに、この支持部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着してなることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のサセプタ装置。

【請求項 5】 前記支持部の上面には、前記封止部材を支持するための溝が形成されていることを特徴とする請求項 4 記載のサセプタ装置。

【請求項 6】 前記支持部の内周面の上端部には、この内周面に対して所定の角度傾斜してなる傾斜面が形成され、この傾斜面により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着してなることを特徴とする請求項 4 記載のサセプタ装置。

【請求項 7】 前記基体の周縁部には、前記封止部材を支持するための環状の鍔部が形成されていることを特徴とする請求項 6 記載のサセプタ装置。

【請求項 8】 前記支持部の内周側に、前記封止部材の一部に当接する鍔部を設けるとともに、前記鍔部に対向しかつ前記封止部材の他の一部に当接する第

2 の支持部を配置し、

この第 2 の支持部を第 2 の固定具により前記支持部に固定するとともに、この第 2 の支持部及び前記鍔部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着してなることを特徴とする請求項 4 記載のサセプタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、I C、L S I、V L S I 等の半導体装置を製造する半導体製造装置においてシリコンウエハ等の板状試料を固定する際に用いて好適なサセプタ装置に関し、特に、サセプタ装置の載置面に載置された板状試料を一定温度に効率よく保持することができることは勿論のこと、板状試料へのコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因とならず、しかも耐久性に優れたサセプタ装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、例えば、I C、L S I、V L S I 等の半導体装置を製造する半導体製造工程においては、シリコンウエハ等の板状試料に各種の処理を施す場合、この板状試料を載置する部材としてサセプタ基体が用いられている。

この板状試料に、例えば、プラズマ雰囲気下にてエッチング処理等を施す場合、プラズマの熱により板状試料の表面が高温になり、表面のレジスト膜が張り裂ける（バーストする）等の問題が生じる。そこで、板状試料を載置しているサセプタ基体の下面に、内部に温度制御用の媒体を循環させる流路が形成された温度制御部を接合して一体化し、この温度制御部内の流路に冷却用媒体を循環させて熱交換を行い、板状試料の温度を望ましい一定の温度に維持するようにした構成のサセプタ装置が用いられている。

【0 0 0 3】

図 5 は、このようなサセプタ装置の一例を示す断面図であり、このサセプタ装置 1 は、上面が板状試料を載置する載置面 2 a とされセラミックスからなるサセ

プタ基体 2 と、このサセプタ基体 2 の内部に設けられた電極 3 と、このサセプタ基体 2 の固定孔 4 内に設けられ前記電極 3 に接続された給電用端子 5 と、このサセプタ基体 2 の下方に配置されて該サセプタ基体 2 を下方から支持し、内部に冷却媒体等の媒体を循環させる流路 6 a が形成された温度制御部 6 とにより構成され、これらサセプタ基体 2 と温度制御部 6 とは、インジウムやインジウム合金等の軟質ろう材を含む接合剤からなる接合剤層 7 を介して接合一体化されている。

給電用端子 5 は、外部の高周波電源 1 1 に接続されるとともに、コンデンサ 1 2 を介して直流電源 1 3 に接続されている。

前記電極 3 は、静電吸着用電極、プラズマ発生用電極、静電吸着用とプラズマ発生用とを兼ね備えた電極、のいずれかとされている。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のサセプタ装置 1 においては、サセプタ基体 2 と温度制御部 6 とを接合一体化する接合剤層 7 が腐食性ガスやプラズマに対して十分な耐性を有していないために、これら腐食性ガスやプラズマに絶えず曝されて劣化する虞があり、その結果、接合剤層 7 の熱伝導性が低下し、板状試料の温度を望ましい一定の温度に制御することが難しくなるという問題点があった。

#### 【 0 0 0 5 】

また、接合剤層 7 の周縁部が露出しているために、この接合剤層 7 中の重金属成分が揮発し易く、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞があった。

さらに、この接合剤層 7 が導電性であるために、プラズマに曝されている間に異常放電を起こし、接合界面が絶縁破壊される虞がある。そのために、安全装置が頻繁に作動してサセプタ装置が安定に作動しない虞がある他、サセプタ装置が安定に作動したとしても、サセプタ装置自体の耐久性が充分でないという問題点があった。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、板状試料を載置する基体と該基体の温度を制御する温度制御部とを接合一体化する接合剤層を

外部環境から保護することにより、板状試料の温度制御性に優れるのは勿論のこと、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞がなく、異常放電が生じ難く、作動の安定性が向上し、しかも、耐久性に優れたサセプタ装置を提供することを目的とする。

#### 【0 0 0 7】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、鋭意検討した結果、基体と温度制御部とを接合一体化する接合剤層をＯーリングにより保護すれば、上記の課題を効率よく解決し得ることを知見し、本発明を完成するに至った。

#### 【0 0 0 8】

すなわち、本発明のサセプタ装置は、一主面が板状試料を載置する載置面とされたセラミックスからなる基体と、この基体を下方から支持しかつ内部に温度制御用の媒体を循環させる流路が形成された温度制御部とを備え、前記基体と前記温度制御部とは、接合剤層を介して接合一体化され、前記接合剤層は、その周縁部に近接して配置された封止部材により封止されていることを特徴とする。

#### 【0 0 0 9】

このサセプタ装置では、接合剤層を封止部材により封止したことにより、この接合剤層が腐食性ガスやプラズマ等の外部環境から保護され、接合剤層が劣化したり絶縁破壊を引き起こす等の虞がなくなる。これにより、温度制御部と板状試料との間の熱伝導性が良好に維持されることとなり、板状試料の温度を常に望ましい一定の温度に制御することが可能になり、板状試料の温度制御性が高まる。

また、この接合剤層が封止部材により封止されて保護されていることにより、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞がなくなり、異常放電も生じ難くなり、作動の安定性が向上する。

さらに、この接合剤層は絶縁破壊を引き起こす虞がないので、耐久性に優れたものとなる。

#### 【0 0 1 0】

前記基体の内部には、電極を配置した構成とすることが好ましい。

前記温度制御部の少なくともその主要部を、導電性物質により構成するととも

に、電極としての機能を有することが好ましい。

#### 【0011】

前記温度制御部の周縁部外方に前記封止部材を支持する支持部を配置し、この支持部を固定具により前記温度制御部に固定するとともに、この支持部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着してなる構成とすることが好ましい。

#### 【0012】

この様な構成とすることにより、接合剤層は、簡単な構成で、しかも確実に封止部材により封止されることとなり、温度制御部と板状試料との間の熱伝導性が良好に維持され、板状試料の温度の制御性がさらに高まる。

また、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞もさらになくなり、異常放電もさらに生じ難くなり、作動の安定性がさらに向上し、耐久性もさらに向上する。

#### 【0013】

前記支持部の上面に、前記封止部材を支持するための溝を形成するのが好ましい。

また、前記支持部の内周面の上端部に、この内周面に対して所定の角度傾斜してなる傾斜面を形成し、この傾斜面により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着した構成とすることが好ましい。

#### 【0014】

この様な傾斜面を採用することにより、圧着する際に基体に掛かる力が、基体に垂直な方向と水平な方向に分散される。垂直な方向の力は接合剤層を剥離する方向に働く力であるから、基体に掛かる力を2つの方向に分散させることで、垂直な方向の力が緩和される。これにより、接合剤層が前記基体、または前記温度制御部、あるいはこれら双方から剥離する虞がなくなる。

前記基体の周縁部には、前記封止部材を支持するための鍔部が形成されていることが好ましい。

#### 【0015】



前記支持部の内周側に、前記封止部材の一部に当接する鍔部を設けるとともに、前記鍔部に対向しかつ前記封止部材の他の一部に当接する第 2 の支持部を配置し、この第 2 の支持部を第 2 の固定具により前記支持部に固定するとともに、この第 2 の支持部及び前記鍔部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着した構成とすることが好ましい。

#### 【0 0 1 6】

この様な構成とすることにより、圧着する際に掛かる力は前記鍔部により受け止められ、基体に掛かる虞がなくなる。これにより、接合剤層を剥離する方向には力が働かなくなり、接合剤層が前記基体、または前記温度制御部、あるいはこれら双方から剥離する虞がない。

#### 【0 0 1 7】

##### 【発明の実施の形態】

本発明のサセプタ装置の各実施の形態について、静電吸着用のサセプタ装置を例にとり説明する。

なお、以下の各実施の形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。

#### 【0 0 1 8】

##### 〔第 1 の実施形態〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態のサセプタ装置を示す断面図であり、このサセプタ装置 2 1 は、静電吸着用のサセプタ基体 2 2 と、このサセプタ基体 2 2 の下方に配置されてサセプタ基体 2 2 を下方から支持する温度制御部 2 3 と、サセプタ基体 2 2 と温度制御部 2 3 とを接合一体化する接合剤層 2 4 と、この接合剤層 2 4 の周縁部に近接して配置されたリング状（環状）のＯーリング（封止部材） 2 5 と、温度制御部 2 3 の底面に配置されたリング状（環状）のＯーリング（封止部材） 2 6 と、温度制御部 2 3 の側面及び底面の周縁部を覆う様に配置されて温度制御部 2 3 を囲繞しかつ該温度制御部 2 3 にＯーリング 2 5、2 6 を圧着するＯーリング支持部 2 7 と、Ｏーリング支持部 2 7 を温度制御部 2 3 に向かって押し上げかつ固定する 2 ～ 1 2 個の押し上げネジ（固定具） 2 8 とにより構成されている。

**【0019】**

サセプタ基体 22 は、上面（一主面）が板状試料を載置する載置面 31a とされた円板状の載置板 31 と、この載置板 31 と一体化されかつ厚み方向に貫通する固定孔 32 が形成された円板状の支持板 33 と、この載置板 31 と支持板 33 との間に形成された静電吸着用内部電極 34 と、固定孔 32 に設けられて静電吸着用内部電極 34 に接合された給電用端子 35 とにより構成されている。

**【0020】**

載置板 31 及び支持板 33 は、その重ね合わせ面の形状を同じくし、ともに、セラミックスからなるものである。

このセラミックスとしては、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、窒化珪素、酸化珪素、酸化ジルコニウム、酸化チタン、サイアロン、窒化ホウ素、炭化珪素から選択された 1 種からなるセラミックス、あるいは 2 種以上を含む複合セラミックスが好ましい。

**【0021】**

このように、載置板 31 及び支持板 33 を構成する材料は、単一であっても混合物であってもよいが、熱膨張係数が可能な限り静電吸着用内部電極 34 の熱膨張係数に近似したもので、しかも焼結し易いものが好ましい。また、載置板 31 の載置面 31a は静電吸着面となるから、特に誘電率が高い材質であって、静電吸着する板状試料に対して不純物とならないものを選択することが好ましい。

**【0022】**

載置板 31 の厚みは 0.1 mm～5 mm、特に 0.2 mm～2 mm の範囲内であることが好ましい。厚みが 0.1 mm を下回ると、十分な耐電圧を確保することができず、また、5 mm を超えると、静電吸着力が低下する他、載置面 31a に載置される板状試料と温度制御部 23 との間の熱伝導性が低下し、処理中の板状試料の温度を望ましい一定の温度に保つことが困難となるからである。

**【0023】**

支持板 33 の厚みは特に制限されるものではないが、通常、1 mm～30 mm である。厚みが 1 mm を下回ると強度が不足し、また、厚みが 30 mm を超えると、載置面 31a に載置される板状試料と温度制御部 23 との間の熱伝導性が低

下し、処理中の板状試料の温度を望ましい一定の温度に保つことが困難となるからである。

#### 【0 0 2 4】

これら載置板 3 1 及び支持板 3 3 は、接合剤を介在させることなく接合一体化されている。

すなわち、支持板 3 3 上の静電吸着用内部電極 3 4 以外の領域に、載置板 3 1 及び支持板 3 3 を構成する材料、または主成分が同一である材料からなる絶縁層を介在させて載置板 3 1 と支持板 3 3 とを重ね合わせ、その後、加圧下にて熱処理することにより、両者が接合一体化されている。

したがって、載置板 3 1 と支持板 3 3 との接合面から腐食性ガスやプラズマが侵入することがなく、もって、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞がなく、しかも、静電吸着用内部電極 3 4 がプラズマに曝されて異常放電を起こすこともない。

#### 【0 0 2 5】

静電吸着用内部電極 3 4 の形状は、単極型の静電吸着装置か、双極型の静電吸着装置かで決定される。

静電吸着用内部電極 3 4 の材料としては、チタン、タングステン、モリブデン、白金等の高融点金属、あるいは、グラファイト、無定型炭素（カーボン）、炭化珪素、窒化チタン、炭化チタン等の導電性セラミックス等を使用することができる。これら電極材料の熱膨張係数は、載置板 3 1 及び支持板 3 3 の熱膨張係数にできるだけ近似していることが好ましい。

#### 【0 0 2 6】

静電吸着用内部電極 3 4 の膜厚は、0. 0 1 ~ 2 0 0  $\mu$  m、特に 0. 1 ~ 1 0 0  $\mu$  m が好ましい。その理由は、膜厚が 0. 0 1  $\mu$  m を下回ると、十分な導電性を確保することができず、一方、膜厚が 2 0 0  $\mu$  m を越えると、載置板 3 1 と支持板 3 3 とを接合一体化する際に剥離が生じ易くなり、また、載置板 3 1 上に載置される板状試料と温度制御部 2 3 との間の熱伝導性が低下し、処理中の板状試料の温度を望ましい一定の温度に保つことが困難となるからである。

このような膜厚の静電吸着用内部電極 3 4 は、スパッタ法、蒸着法、印刷法等

の公知の方法を用いることにより容易に形成することができる。

#### 【0 0 2 7】

給電用端子 3 5 は、静電吸着用内部電極 3 4 に電圧を印加するために設けられたもので、その数、形状等は、単極型の静電吸着装置か、双極型の静電吸着装置かで決定される。

給電用端子 3 5 の材料としては、導電性を有するものであれば特に制限されるものではないが、熱膨張係数が支持板 3 3 及び静電吸着用内部電極 3 4 のそれに近似したものが好ましく、特に、各種の導電性セラミックスが好適である。

#### 【0 0 2 8】

温度制御部 2 3 は、サセプタ基体 2 2 よりも小径かつ肉厚の円板状とされ、その内部には冷却媒体等の媒体を循環させる流路 2 3 a が形成され、その上面は接合剤層 2 4 を介してサセプタ基体 2 2 の支持板 3 3 の下面に接合一体化されている。一方、その下面には、押し上げネジ 2 8 を締結するためのネジ穴 2 3 b が形成され、給電用端子 3 5 は絶縁材料 3 6 に囲繞されて温度制御部 2 3 を貫通する構成となっている。

#### 【0 0 2 9】

この温度制御部 2 3 では、流路 2 3 a に、図示されていない冷却装置より配管を介して所定温度の冷媒が供給されることで、サセプタ基体 2 2 の温度が O - リング 2 5、2 6 の耐熱温度、例えば 2 0 0 ℃を超えないように冷却される。

温度制御部 2 3 の材料としては、熱伝導性と加工性に優れた材料であれば特段制限されるものではなく、例えば、銅、アルミニウム、チタン、ステンレス等の金属、あるいはアルミニウム等の金属とセラミックスとの複合材料、例えば、炭化珪素を 2 0 ～ 7 0 重量%含むアルミニウム-炭化珪素複合セラミックスを例示することができる。

#### 【0 0 3 0】

この温度制御部 2 3 の全面、少なくともプラズマに曝される面は、アルマイト処理されているのが好ましい。アルマイト処理により、温度制御部 2 3 の耐プラズマ性が向上する他、耐プラズマ安定性（異常放電の防止）が向上し、また、表面傷の発生も防止し得る。

**【0031】**

接合剤層 24 の材料（接合剤または接着剤）としては、支持板 33 と温度制御部 23 とを強固に接合し得るものであれば特に制限されるものではなく、例えば、シリコン系接合剤、ポリ 4 フッ化エチレン等のフッ素樹脂系接合剤等のゴム弾性を有する有機系接着剤、あるいは、インジウム（In）、インジウム合金等の軟質のろう材等を好適に用いることができる。

**【0032】**

Oーリング 25、26 は、接合剤層 24 を封止することで、この接合剤層 24 を、CF<sub>4</sub>、WF<sub>6</sub>、SF<sub>6</sub>等の腐食性ガスや、それらのプラズマから保護するものであり、その材料としては、接合剤層 24 を腐食性ガスやプラズマから保護し得るものであれば特に制限されるものではないが、耐腐食性、耐プラズマ性、耐熱性に優れたものがよい。このような材料としては、ポリ 4 フッ化エチレン等のフッ素系樹脂等を例示することができる。例えば「ケムラツ」(グリーンツィード アンド カンパニー (株)) という商品名で販売されている Oーリングを好適に使用することができる。

**【0033】**

Oーリング支持部 27 は、温度制御部 23 の側面を覆う様に配置された円筒状の支持部本体 41 と、支持部本体 41 と一体に形成されて該支持部本体 41 の下端部から軸心方向に向かう環状かつ平板状のフランジ部 42 とから構成され、支持部本体 41 の上面には Oーリング 25 を支持するための環状の溝 41a が形成され、フランジ部 42 の上面にも Oーリング 26 を支持するための環状の溝 42a が形成され、さらに押し上げネジ 28 を挿通するための穴 42b が形成されている。

**【0034】**

Oーリング支持部 27 の材料としては、特に制限されるものではなく、例えば、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、窒化珪素、酸化珪素、酸化ジルコニウム、酸化チタン、サイアロン、窒化ホウ素、炭化珪素から選択される少なくとも 1 種以上のセラミックス、あるいは、銅、アルミニウム、チタン、ステンレス等の金属、あるいは、アルミニウム等の金属とセラミックスとの複合材料、例えば

、炭化珪素を 20～70 重量%含むアルミニウム－炭化珪素複合セラミックスを例示することができる。

#### 【0035】

押し上げネジ 28 の材料としては、特に制限されるものではないが、Ｏーリング支持部 27 と略同等の材料が好ましい。

なお、Ｏーリング支持部 27 の耐腐食性、耐プラズマ性が十分でない場合は、Ｏーリング支持部 27 の全面、少なくともプラズマに曝される面をアルマイト処理するか、またはポリイミド系樹脂により樹脂コート処理するのが好ましい。

#### 【0036】

このＯーリング支持部 27 では、溝 41a にＯーリング 25 を、溝 42a にＯーリング 26 を、それぞれ嵌め込んだ状態で、このＯーリング支持部 27 を温度制御部 23 の側面及び底面の周縁部を覆う様に配置し、押し上げネジ 28 を穴 42b に通した後ネジ穴 23b に締結する。この際、押し上げネジ 28 を締結する際の力が上向きに働くので、Ｏーリング支持部 27 が温度制御部 23 に押圧されると同時に、溝 41a に嵌め込まれたＯーリング 25 が支持板 33 の下面に圧着され、同様に溝 42a に嵌め込まれたＯーリング 26 が温度制御部 23 の下面に圧着される。これにより、接合剤層 24 は、Ｏーリング 25、26 とＯーリング支持部 27 により封止された状態となり、腐食性ガスやプラズマから保護されることとなる。

#### 【0037】

このような材料で構成されたＯーリング 25、26 やＯーリング支持部 27 は、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{WF}_6$ 、 $\text{SF}_6$ 等の腐食性ガスや、それらのプラズマに対して十分な耐性を有しており、また、耐熱性に優れているので、接合剤層 24 を腐食性ガスやプラズマから保護することができる。

#### 【0038】

以上説明したように、本実施形態のサセプタ装置 21 によれば、サセプタ基体 22 と温度制御部 23 とは、接合剤層 24 により接合一体化されているので、温度制御部 23 と板状試料との間の熱伝導性が維持され、板状試料の温度を望ましい一定の温度に制御することができる。

また、この接合剤層 24 は、Oリング 25、26 と Oリング支持部 27 により封止され、腐食性ガスやプラズマから保護されているので、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因となる虞がない。また、接合剤層 24 が腐食性ガスやプラズマに対して十分な耐性を有するので、接合剤層 24 がプラズマに曝されて異常放電を起こすことがなく、静電吸着装置の耐久性が大幅に改善されたものとなる。

### 【0039】

#### [第 2 の実施形態]

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態のサセプタ装置を示す断面図であり、このサセプタ装置 51 が第 1 の実施形態のサセプタ装置 21 と異なる点は、サセプタ基体 52 の支持板 53 を、第 1 の実施形態の支持板 33 より肉厚の円板状とし、その下面の側周縁部に Oリング 25 を支持するためのリング状（環状）のフランジ部（鍔部）53a を形成し、Oリング支持部 54 の円筒状の支持部本体 55 の内周面の上端部に、この内周面に対して所定の角度傾斜してなる傾斜面 55a を形成し、この傾斜面 55a により Oリング 25 をサセプタ基体 52 の支持板 53 に圧着した点である。

この他の点については、第 1 の実施形態と全く同様であるから、詳細な説明を省略する。

### 【0040】

このサセプタ装置 51 では、支持板 53 の下面の側周縁部に Oリング 25 を支持するためのフランジ部 53a を形成し、Oリング支持部 54 の支持部本体 55 の内周面の上端部に傾斜面 55a を形成し、この傾斜面 55a により Oリング 25 をサセプタ基体 52 の支持板 53 に圧着したことにより、押し上げネジ 28 を締結する際の力が上向きに働くので、圧着する際に支持板 53 に掛かる力が、支持板 53 に垂直な方向（図中上下方向）と水平な方向（図中左右方向）に分散され、その結果、垂直な方向の力が緩和される。

この垂直な方向の力は接合剤層 24 を剥離する方向に働く力であるから、垂直な方向の力を緩和することで、接合剤層 24 が支持板 53 及び温度制御部 23 の双方から剥離する虞がなくなる。

**【0041】**

本実施形態のサセプタ装置 51 においても、第 1 の実施形態のサセプタ装置 21 と全く同様の作用・効果を奏することができる。

しかも、押し上げネジ 28 を締結し O リング支持部 54 を温度制御部 23 に締め付けることにより、O リング 25 を支持板 53 に圧着する力が緩和されるので、この圧着力により接合剤層 24 が破壊されることはない。

**【0042】****[第 3 の実施形態]**

図 3 は、本発明の第 3 の実施形態のサセプタ装置を示す断面図であり、このサセプタ装置 61 が第 2 の実施形態のサセプタ装置 51 と異なる点は、O リング支持部を、内周側の上端部に O リング 25 の一部に当接してそれを斜め後方から圧着する傾斜面を有するフランジ部（鏑部）62a が形成された支持部本体 62 を有する O リング支持部 63 と、この支持部本体 62 の内周側に同軸的に設けられ円筒状の上端部が軸心に向かって所定の角度傾斜してなる傾斜面 64a とされた（第 2 の）O リング支持部 64 と、この O リング支持部 64 を上方に押し上げてフランジ部 62a と共に O リング 25 を支持板 53 の側面 53b に圧着する押し上げネジ（第 2 の固定具）65 とにより構成した点である。

この他の点については、第 2 の実施形態と全く同様であるから、詳細な説明を省略する。

**【0043】**

このサセプタ装置 61 では、溝 42a に O リング 26 を嵌め込み、O リング支持部 63 のフランジ部 62a と O リング支持部 64 の傾斜面 64a とで O リング 25 を挟持した状態で、この O リング支持部 63、64 を温度制御部 23 の側面及び底面の周縁部を覆う様に配置し、押し上げネジ 28 を穴 42b に通した後ネジ穴 23b に、押し上げネジ 65 を穴 42c に通した後ネジ穴 64b に、それぞれ締結する。

**【0044】**

O リング 25 を圧着する際に掛かる力は、フランジ部 62a の傾斜面により受け止められると同時に、フランジ部 62a の傾斜面と O リング支持部 64 の



傾斜面 64a とにより O リング 25 を軸心方向に押圧する力となり、O リング 25 を支持板 53 の側面 53b に圧着することとなる。

このように、O リング 25 を圧着する際に、支持板 53 に力が掛かる虞がなくなるので、接合剤層 24 を剥離する方向には力が働かず、接合剤層 24 が支持板 53 及び温度制御部 23 の双方から剥離する虞がない。

#### 【0045】

本実施形態のサセプタ装置 61 においても、第 2 の実施形態のサセプタ装置 51 と全く同様の作用・効果を奏することができる。

しかも、O リング支持部 63 のフランジ部 62a と O リング支持部 64 の傾斜面 64a とで O リング 25 を挟持することとしたので、O リング 25 を圧着する際の力は、接合剤層 24 を剥がす方向に作用することがなく、この圧着力により接合剤層 24 が破壊される虞はない。

#### 【0046】

##### [第 4 の実施形態]

図 4 は、本発明の第 4 の実施形態のサセプタ装置を示す断面図であり、このサセプタ装置 71 が第 1 の実施形態のサセプタ装置 21 と異なる点は、サセプタ基体 72 を、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、窒化珪素、酸化珪素、酸化ジルコニウム、酸化チタン、サイアロン、窒化ホウ素、炭化珪素から選択された 1 種からなるセラミックス、あるいは 2 種以上を含む複合セラミックスからなる内部電極を有しない 1 枚のセラミックス板で構成し、温度制御部 73 を、導電性の材料、例えば銅、アルミニウム、チタン、ステンレス等の金属とすることにより内部電極の機能を兼ね備えた構成とし、これらサセプタ基体 72 と温度制御部 73 とを接合剤層 24 により接合一体化した点である。

この他の点については、第 1 の実施形態と全く同様であるから、詳細な説明を省略する。

#### 【0047】

本実施形態のサセプタ装置 71 においても、第 1 の実施形態のサセプタ装置 21 と全く同様の作用・効果を奏することができる。

しかも、サセプタ基体 72 を内部電極を有しない 1 枚のセラミックス板で構成

し、温度制御部 7 3 を導電性の材料とすることで内部電極の機能を兼ね備えた構成としたので、サセプタ基体 7 2 の構成が簡単化され、したがって、サセプタ装置 7 1 全体の構成が簡単化され、保守等も容易になるという効果がある。

#### 【0 0 4 8】

##### 【実施例】

以下、実施例及び比較例を挙げ、本発明をさらに詳しく説明する。ここでは、図 3 に示すサセプタ装置 6 1 を作製した。

##### 〔サセプタ基体の作製〕

まず、実施例、比較例共通のサセプタ基体 5 2、即ち、板状試料を載置する載置板 3 1 と、この載置板 3 1 と接合一体化される支持板 5 3 と、これら載置板 3 1 と支持板 5 3 との間に設けられた静電吸着用内部電極 3 4 と、この静電吸着用内部電極 3 4 に接するように支持板 5 3 に貫通して設けられた給電用端子 3 5 からなる静電吸着用のサセプタ基体 5 2 を、次のようにして作製した。

#### 【0 0 4 9】

##### 「載置板の作製」

常法に従って、直径  $L_1 = 230 \text{ mm}$ 、厚み  $t_1 = 1 \text{ mm}$  の円板状のアルミナ焼結体を得た。次いで、このアルミナ焼結体の一主面（載置面）を平坦度が  $10 \mu\text{m}$  以下となるように研磨し、載置板 3 1 を得た。

#### 【0 0 5 0】

##### 「支持板の作製」

常法に従って、断面形状が図 3 に示されるような直径  $L_1 = 230 \text{ mm}$ 、直径  $L_2 = 200 \text{ mm}$ 、厚み  $t_2 = 2 \text{ mm}$ 、 $t_3 = 5 \text{ mm}$  の、側周縁部にフランジ部を有するアルミナ焼結体を得た。次いで、このアルミナ焼結体に、給電用端子 3 5 を組み込み固定するための固定孔（直径  $2.5 \text{ mm}$ ）3 2 をダイヤモンドドリルで穿設し、支持板 5 3 を得た。

#### 【0 0 5 1】

##### 「給電用端子の作製」

7 0 重量部のアルミナ粉末と、3 0 重量部のタングステン粉末からなる混合粉末を成形・焼成し、支持板 5 3 の固定孔 3 2 に固定可能な棒状の導電性焼結体を

得、これを給電用端子 3 5 とした。

#### 【 0 0 5 2 】

##### 「一体化」

上記の支持板 5 3 に穿設された固定孔 3 2 に、給電用端子 3 5 を押し込み、組み込み固定した。次いで、この支持板 5 3 上に、後の加圧下での熱処理工程で内部電極となるよう、7 0 重量部のアルミナ粉末と 3 0 重量部のタングステン粉末からなる混合粉末を含む塗布剤を、スクリーン印刷法にて塗布し、乾燥して、静電吸着用内部電極形成層とした。

また、支持板 5 3 上の、静電吸着用内部電極形成層以外の領域にアルミナ粉末を含む塗布剤を、スクリーン印刷法にて塗布し、乾燥して、絶縁層形成層とした。

#### 【 0 0 5 3 】

次いで、この静電吸着用内部電極形成層及び絶縁層形成層を挟み込むように、また、載置板 3 1 の研磨面が上面（載置面）となるように、支持板 5 3 と載置板 3 1 とを重ね合わせ、その後、ホットプレスにて加圧下にて熱処理し一体化して静電吸着用のサセプタ基体 5 2 を作製した。

#### 【 0 0 5 4 】

##### [温度制御部の作製]

次いで、実施例、比較例共通の温度制御部 2 3 を作製した。

炭化珪素が 1 5 重量%、残部がアルミニウムからなる混合粉末を砂型に鑄込み、直径 2 0 0 mm、厚み 2 0 mm の円板状の A 1 複合材からなる温度制御部 2 3 を作製した。この A 1 複合材からなる温度制御部 2 3 の内部には冷却媒体を循環させるための流路 2 3 a が形成されている。

#### 【 0 0 5 5 】

##### [サセプタ基体と温度制御部の接合一体化]

次いで、この温度制御部 2 3 の接合面をアセトン等の有機溶剤を用いて充分脱脂・洗浄し、この面に接合剤層となる I n が 1 0 0 重量%の組成を有するろう材を塗布し、その後、大気中、2 0 0 ℃の温度下で加熱処理し、厚みが 1 0 0  $\mu$  m のろう材層とした。その後、このろう材層上に上記にて得られたサセプタ基体

5 2 を載置し、大気雰囲気中、2 0 0 ℃の温度下で加熱処理し、このろう材層を接合剤層 2 4 とするとともに、この接合剤層 2 4 を介して温度制御部 2 3 とサセプタ基体 5 2 とを接合し一体化した。さらに、給電用端子 3 5 と温度制御部 2 3 との間にシリコン樹脂を充填して絶縁した。

#### 【0 0 5 6】

以下、実施例及び比較例のサセプタ装置を作製した。

##### [実施例]

##### 「O-リング支持部材の作製」

上記の「温度制御部の作製」に従って、図 3 に示されるアルミナ焼結体からなる O-リング支持部 6 3、6 4 を作製した。

#### 【0 0 5 7】

##### 「サセプタ装置の作製」

O-リング支持部 6 3 の溝 4 2 a に O-リング 2 6 を嵌め込み、O-リング支持部 6 3 のフランジ部 6 2 a と O-リング支持部 6 4 の傾斜面 6 4 a とで O-リング 2 5 を挟持した状態で、この O-リング支持部 6 3、6 4 を温度制御部 2 3 の側面及び底面の周縁部を覆う様に配置し、押し上げネジ 2 8 を穴 4 2 b に通した後ネジ穴 2 3 b に、押し上げネジ 6 5 を穴 4 2 c に通した後ネジ穴 6 4 b に、それぞれ締結することにより、実施例のサセプタ装置 6 1 を得た。

O-リング 2 5、2 6 は、フッ素系樹脂の O-リングを用いた。ここでは「ケムラツツ E 3 8 (商品名)」(グリーンツィード アンド カンパニー (株) 製) を用いた。

#### 【0 0 5 8】

##### [比較例]

温度制御部が O-リング 2 5、2 6 で囲繞されていない他は実施例と同一のサセプタ装置を得、これを比較例のサセプタ装置とした。

#### 【0 0 5 9】

##### [評価]

実施例及び比較例のサセプタ装置の載置面に、直径 2 0 0 mm のシリコンウエハ (板状試料) を載置し、これらのサセプタ装置を、アルゴン (A r) ガスを含

むプラズマ雰囲気下において、シリコンウエハの面内温度が400℃となるように温度制御部内の流路に水（冷却用媒体）を流しつつ、シリコンウエハを載置面に静電吸着するため、静電吸着用内部電極に直流電圧：500V、750V、1000Vを印加した。

実施例及び比較例それぞれの評価結果を表1に示す。

#### 【0060】

【表1】

	印加電圧(V)	電流値(mA)	静電吸着力(kPa)
実施例	500	0.02	7
	750	0.05	9
	1000	0.15	11
比較例	500	0.02	7
	750	0.05	9
	1000	放電	—

#### 【0061】

上記の評価結果によれば、実施例のサセプタ装置では、いずれの印加電圧でも何ら支障なくシリコンウエハを静電吸着することができたが、比較例のサセプタ装置では、印加電圧が1000Vのときに接合剤層34の露出部に放電が生じて安全装置が作動し、シリコンウエハを静電吸着することができなかった。

#### 【0062】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のサセプタ装置によれば、基体と温度制御部とを接合剤層を介して接合一体化し、この接合剤層を、その周縁部に近接して配置された封止部材により封止したので、この接合剤層を腐食性ガスやプラズマ等の外部環境から保護することができ、接合剤層が劣化したり絶縁破壊を引き起こす等の虞がない。したがって、温度制御部と板状試料との間の熱伝導性を良好に維持することができ、板状試料の温度を常に望ましい一定の温度に制御することができ、板状試料の温度制御性を高めることができる。

また、板状試料のコンタミネーション（汚染源）やパーティクル発生の原因と

なる虞がなく、異常放電を防止することができ、作動の安定性を向上させることができる。

#### 【0063】

また、前記温度制御部の周縁部外方に前記封止部材を支持する支持部を配置し、この支持部を固定具により前記温度制御部に固定するとともに、この支持部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着した構成とすることにより、接合剤層を、簡単な構成で、しかも確実に封止することができる。

#### 【0064】

また、前記支持部の内周面の上端部に、この内周面に対して所定の角度傾斜してなる傾斜面を形成し、この傾斜面により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着した構成とすることにより、基体に掛かる力を2つの方向に分散させることができ、接合剤層が前記基体、または前記温度制御部、あるいはこれら双方から剥離する虞がなくなる。

#### 【0065】

また、前記支持部の内周側に、前記封止部材の一部に当接する鍔部を設けるとともに、前記鍔部に対向しかつ前記封止部材の他の一部に当接する第2の支持部を配置し、この第2の支持部を第2の固定具により前記支持部に固定するとともに、この第2の支持部及び前記鍔部により前記封止部材を前記基体、または前記接合剤層、または前記基体及び前記接合剤層に圧着した構成とすることにより、圧着する際に掛かる力を前記鍔部により受け止め、基体に掛かるのを防止する。したがって、接合剤層を剥離する方向に力が働く虞がなくなり、接合剤層が前記基体、または前記温度制御部、あるいはこれら双方から剥離する虞がなくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態のサセプタ装置を示す断面図である。

【図2】 本発明の第2の実施形態のサセプタ装置を示す断面図である。

【図3】 本発明の第3の実施形態のサセプタ装置を示す断面図である。

【図4】 本発明の第4の実施形態のサセプタ装置を示す断面図である。

【図5】 従来のサセプタ装置の一例を示す断面図である。

## 【符号の説明】

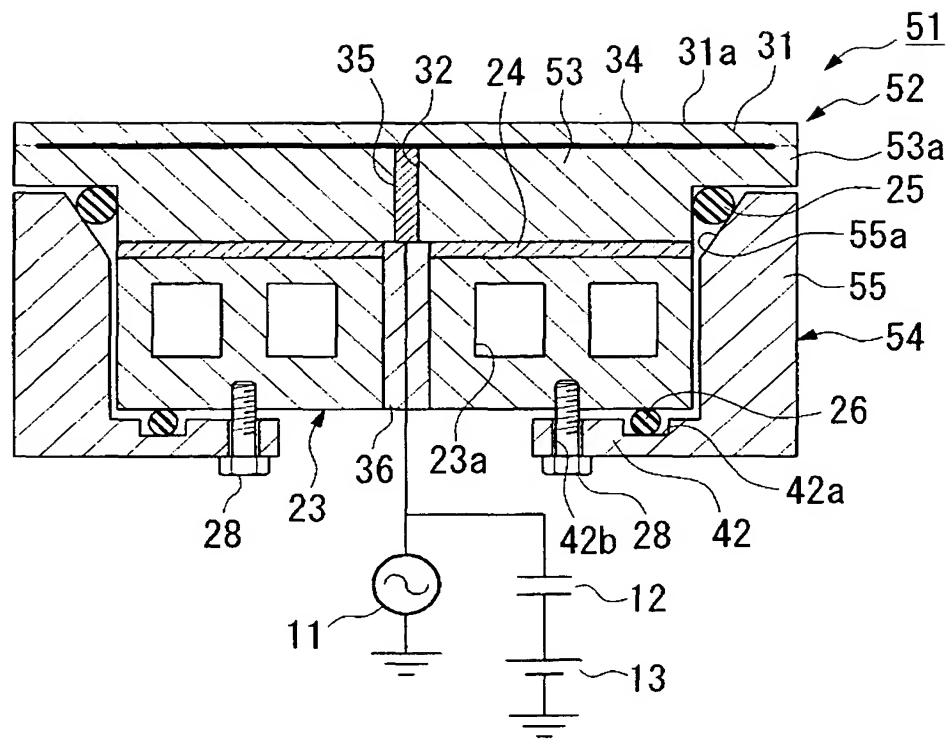
- 2 1 サセプタ装置
- 2 2 サセプタ基体
- 2 3 温度制御部
- 2 3 a 流路
- 2 4 接合剤層
- 2 5 Oーリング（封止部材）
- 2 6 Oーリング（封止部材）
- 2 7 Oーリング支持部
- 2 8 押し上げネジ（固定具）
- 3 1 載置板
- 3 1 a 載置面
- 3 2 固定孔
- 3 3 支持板
- 3 4 静電吸着用内部電極
- 3 5 給電用端子
- 4 1 支持部本体
- 4 1 a 溝
- 4 2 フランジ部
- 4 2 a 溝
- 5 1 サセプタ装置
- 5 2 サセプタ基体
- 5 3 支持板
- 5 3 a フランジ部（鍔部）
- 5 4 Oーリング支持部
- 5 5 支持部本体
- 5 5 a 傾斜面
- 6 1 サセプタ装置
- 6 2 支持部本体

- 6 2 a フランジ部（鍔部）
- 6 3 Oーリング支持部
- 6 4 （第 2 の）Oーリング支持部
- 6 4 a 傾斜面
- 6 5 押し上げネジ（第 2 の固定具）
- 7 1 サセプタ装置
- 7 2 サセプタ基体
- 7 3 温度制御部

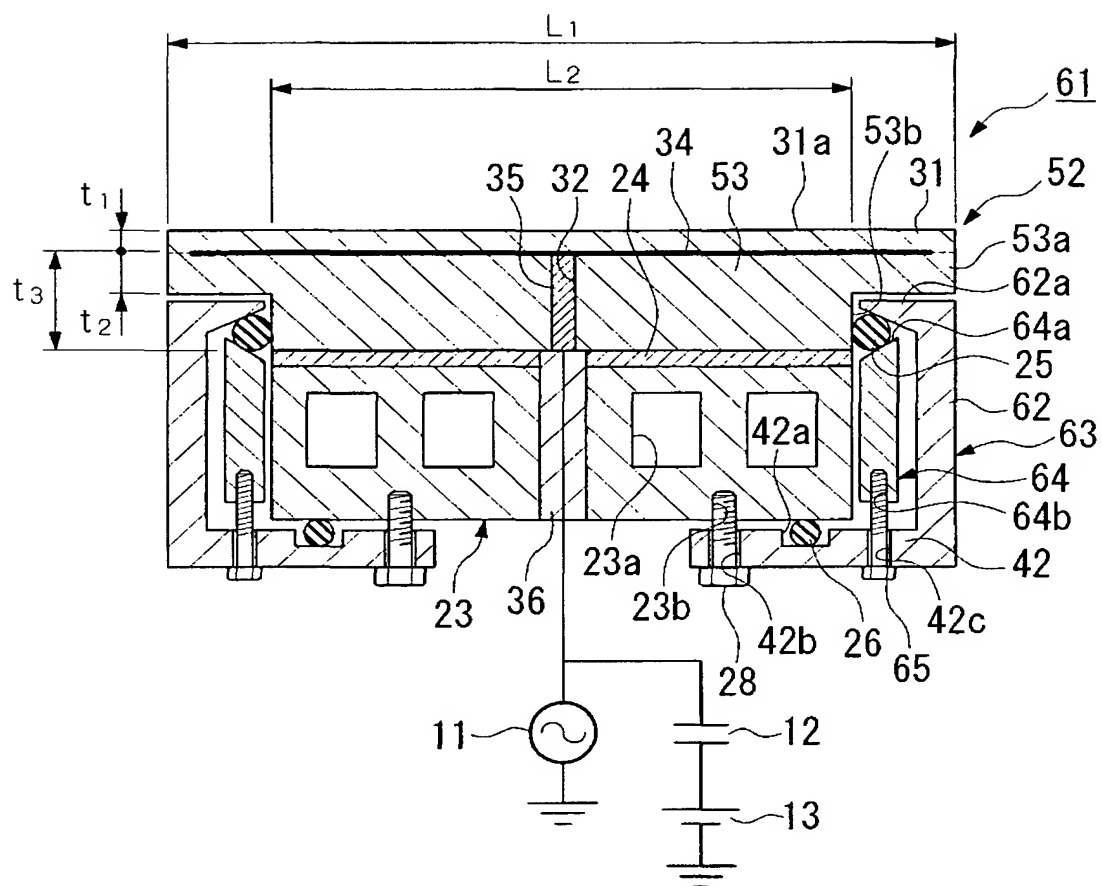




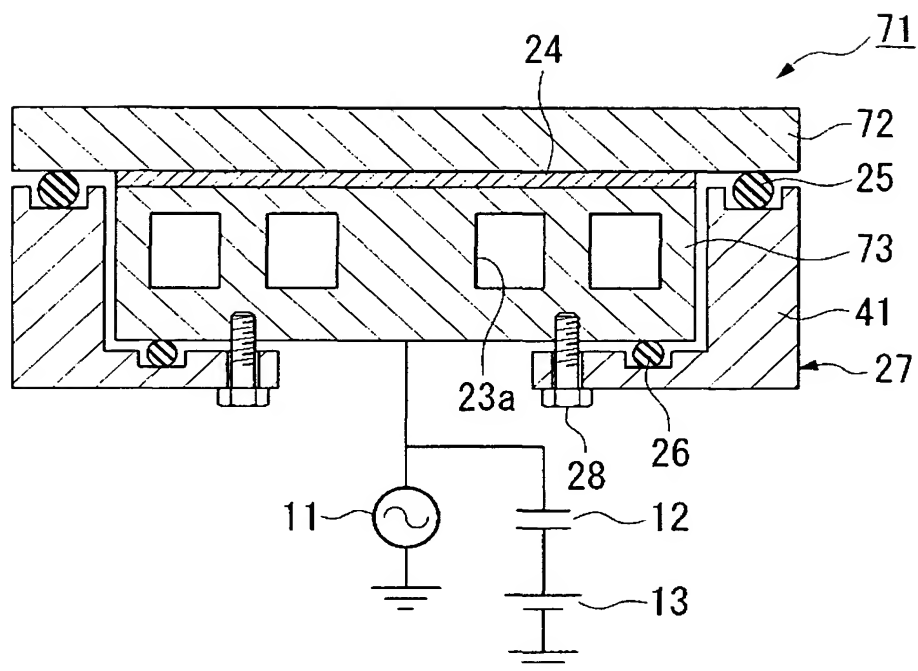
【図 2】



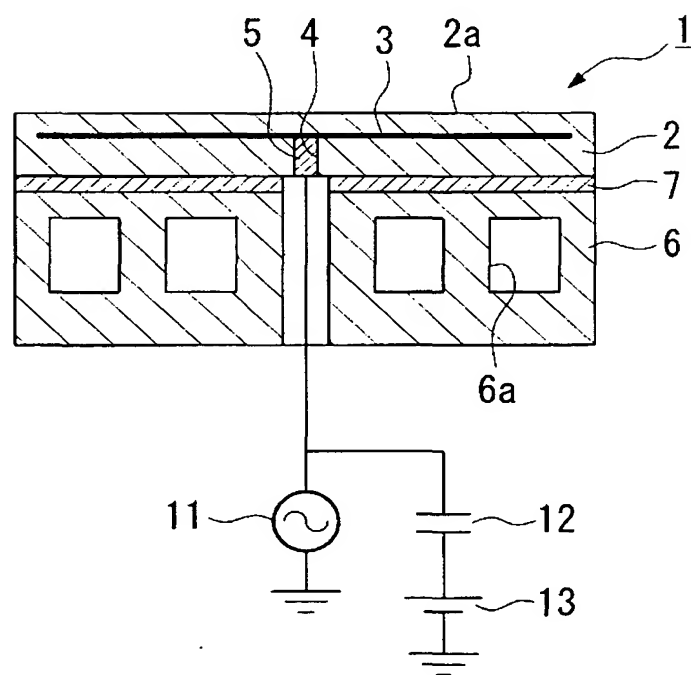
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 板状試料を載置する基体と温度制御部とを接合一体化する接合剤層を外部環境から保護することにより、板状試料の温度制御性に優れ、板状試料のコンタミネーションやパーティクル発生の原因となる虞がなく、異常放電が生じ難く、作動の安定性が向上し、耐久性に優れたサセプタ装置を提供する。

【解決手段】 本発明のサセプタ装置 2 1 は、サセプタ基体 2 2 と、温度制御部 2 3 と、サセプタ基体 2 2 と温度制御部 2 3 とを接合一体化する接合剤層 2 4 と、接合剤層 2 4 の周縁部に近接して配置されたＯーリング 2 5 と、温度制御部 2 3 の底面に配置されたＯーリング 2 6 と、温度制御部 2 3 を囲繞しかつ温度制御部 2 3 にＯーリング 2 5、2 6 を圧着するＯーリング支持部 2 7 と、Ｏーリング支持部 2 7 を温度制御部 2 3 に向かって押し上げかつ固定する押し上げネジ 2 8 とにより構成したことを特徴とする。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 4 2 3 1 0
受付番号	5 0 2 0 1 2 4 5 2 7 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 8 月 2 3 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000183266
【住所又は居所】	東京都千代田区六番町 6 番地 2 8
【氏名又は名称】	住友大阪セメント株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号    O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号    O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 4 2 3 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 6 6 ]

1. 変更年月日            2 0 0 1 年    7 月 2 4 日  
    [変更理由]            住所変更  
        住 所            東京都千代田区六番町六番地 2 8  
        氏 名            住友大阪セメント株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 1 年    8 月 2 3 日  
    [変更理由]            住所変更  
        住 所            東京都千代田区六番町 6 番地 2 8  
        氏 名            住友大阪セメント株式会社